

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-132734

(43)Date of publication of application : 16.06.1987

(51)Int.Cl.

C03B 11/06  
B29C 33/38  
B32B 18/00  
C04B 41/89  
// B29C 43/36  
B29L 11:00

(21)Application number : 60-274097

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 05.12.1985

(72)Inventor : SHIBAZAKI TAKAO

## (54) MOLD FOR FORMING OPTICAL ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prolong life of a mold compared with conventional mold especially under a high-temperature working condition and to improve the quality and performance of molded optical element, by coating at least a part of a base made of sintered ceramic with SiC, coating the coated product further with a nitride and using the obtained article as a mold for the forming of an optical element.

CONSTITUTION: The objective mold for the forming of an optical element is produced by coating a part or whole surface of a base made of ceramic with SiC and coating the coated surface further with a nitride [preferably boron nitride (BN)].

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-132734

⑬ Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 昭和62年(1987)6月16日
C 03 B 11/06		7344-4G	
B 29 C 33/38		8415-4F	
B 32 B 18/00		6122-4F	
C 04 B 41/89		7412-4G	
B 29 C 43/36		7639-4F	
B 29 L 11:00		4F	
			審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 光学素子成形用型

⑰ 特 願 昭60-274097

⑱ 出 願 昭60(1985)12月5日

⑲ 発 明 者 柴 崎 隆 男 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 オリnbas光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 奈良 武

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光学素子成形用型

## 2. 特許請求の範囲

- (1) セラミックよりなる基体の一部又は全面に SIC を被覆し、その上に窒化物をさらに被覆してなる光学素子成形用型。
- (2) 窒化物が窒化ホウ素 (BN) である特許請求の範囲第1項記載の光学素子成形用型。
- (3) 窒化物がBNを主成分とし、Al, Si を含有してなる特許請求の範囲第1項記載の光学素子成形用型。
- (4) 基体のセラミックが炭化硅素 (SiC) 又は窒化アルミニウム (AlN) である特許請求の範囲第1項記載の光学素子成形用型。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光学素子を成形するために用いる型に関するものである。

〔従来の技術〕

従来より、光学ガラスを加熱軟化させてプレスにより所望形状の光学素子にすることが、特公昭55-11624号公報から既知である。しかし、この方法では、プレス成形用金型の離型性および表面形状精度に問題があり、特に光学レンズの成形に際しては満足な表面特性を有する成形品を付与することができないものである。これは金型の材質に起因する離型性と、微密性、さらに耐食耐酸化性が劣るためと考えられる。

そこで、金型材料に SUS400 系ステンレス鋼を用いることが米国特許第316,816号明細書に開示されている。また、SUS316S 等のオーステナイト系ステンレス鋼をガラス製食器、調度品等の成形用金型として用いることも一般に知られている。しかし、これら鋼材では、成形工程でのヒートサイクルにより結晶粒の成長を生じて組織が変化し、その結果表面の肌荒れを生じ、成形品の表面形状精度や離型性を劣化せしめることになり、僅かな成形数で成形製品の平滑性や光沢が損なわれた。

## 特開昭62-132734 (2)

また、特開昭59-123629号公報には、金型にTiNを被覆したものが提案されているが、これは500℃以上の温度で酸化を生じて離型性が低下するので、高温の成形には適さない。

〔発明が解決しようとする問題点〕

型面の精度は金型材料の加工性（研磨性）によるが、加工性の良い金属では上述したように高温時の使用に適さず、一方セラミック焼結体ではポアを取り切れないという問題点がある。

本発明の目的はこれら両方の問題点を同時に解決した光学素子成形用型を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段および作用〕

本発明によれば、所望の光学素子に対応した成形面を有するセラミック焼結体の基体を作製し、その一面又は全体をCVD法又はPVD法によりSiC膜で被覆し、さらにその上に窒化物を被覆して光学素子成形用型を得る。

次に、本発明を図面につき説明する。

第1図に示すように、光学素子成形用金型の基体1はセラミック焼結体よりなり、その上面側に

次いで、第3図に示すように、SiC膜上にBN等の窒化物膜3を被覆する。窒化物膜の形成はPVD法又はCVD法のいずれかにより可能である。この場合、蒸着速度は極めて遅いが、十分なガラスとの離型性を得るには少なくとも0.5μmの膜厚を確保すればよい。BNの膜厚は0.7~3μmが望ましい。窒化物の膜厚がより厚くなると、SiC膜からの剥離り表面粗さが大きくなる等の欠点が生ずる。

このようにして作成した本発明の光学素子成形用型は、従来のものに比べ成形品の形状、精度等を低下させず、従って、光学性能の向上した成形製品を生産することができる。

〔実施例〕

本発明の第1の実施例はSiC膜（炭化硅素）の焼結体を金型基体1として用いて第3図に示すような成形用型を作成した。

まず、SiC基体の上面を金型最終形状にほぼ対応する成形面に加工し、ダイヤモンドパウダ等を用いてR<sub>max</sub> = 0.1μm程度まで研磨した。次い

に、この成形面に研磨処理を施して0.5μm以下の表面粗さ（R<sub>max</sub>）を有する面にする。

このように処理した成形面上に、CVD法又はPVD法により第2図に示すようなSiCの厚膜2を形成する。この場合、膜厚は10μm以上が望ましく、100~200μmが最適である。生成したSiC膜の表面を研磨して正規の形状の成形面に仕上げる。

すなわち、本発明ではセラミック焼結体の研磨面に残存する微細なポアをSiC膜により埋めることのできるもので、型基体がセラミックでありながら光学的要求を十分に満たすことのできる成形面が得られる。

研磨仕上げ後のSiC膜厚は最小でも5μm以上必要である。研磨後の膜厚が5μm未満の場合、セラミック焼結体中のポアの影響が残存し、ピンホール、粒界割れ等の欠陥が現われる可能性がある。研磨仕上げ後、SiC膜厚は実用上20~100μmが望ましい。

で、この研磨成形面にCVD法によりSiC膜を100~150μmの厚さで被覆させた。然る後、生成したSiC膜を研削、研磨して最終形状に仕上げた（研磨後の膜厚は約100μmであった）。後者の研磨仕上げにはダイヤモンドパウダ、特に粒径が#3000~#5000のダイヤモンドパウダを用いた。

SiC焼結体上に形成したCVD-SiC膜は微密であるため、焼結体研磨面に存在するポアを完全に塞ぐことができ、またSiC膜のため密着性が極めて良好である。

このようにして形成した型をそのまま光学素子の成形に用いることが可能で、従来の金属よりなる型にメッキやイオンプレーティングを施したものに比べ耐熱寿命等は良好である。しかし、SiC膜上にCVD法によりBN膜を約1μmの厚さでさらに均一に形成すると、離型性が一段と向上する。

第1実施例の金型を用いて光学レンズを成形したところ、該レンズの離型時に金型-成形品界面

## 特開昭62-132734 (3)

に発生する応力は従来の SUS鋼にCr系メッキを施した金型に比較し1/2 以下であることを確認した。

本発明の第2の実施例においては、ALN (窒化アルミニウム) の焼結体を金型基体として用いた。この焼結体は機械的強度および熱伝導率が高く、高温での使用時にも安定な組織を保持し、大型の金型にした場合でも熱分布が均一である等の特徴を有する。

第1実施例と同様に ALN 焼結体を所定形状に加工し、その上に SiC 厚膜を被着した後、さらにレーザー蒸着により赤品質の BN 膜を 1~1.5  $\mu$ m 厚で均一に被覆させた。このようにして、SiC 膜に対する密着性が良好で比較的剥離の少ない BN 膜が得られた。

第2実施例の金型を用いてクラウン系材料よりなるプリズムを成形したところ、10000 ショット の成形でも成形面形状や成形品の表面品質に異常は全くなく、従来の金型に比し極めて長い使用寿命が得られることが分った。

ているので、光学素子成形時のコスト低減と成形品の品質、性能の向上を達成することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1~3 図はそれぞれ本発明の光学素子成形用型の各製造工程における縦断的断面図である。

- 1 ... 基体
- 2 ... SiC 膜
- 3 ... 窒化物膜

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社  
代理人 弁理士 奈 良 武



上述した実施例のほかに、金型基体に WC-Co 合金を用い、これに低温で成膜可能な PVD 法により SiC 厚膜を形成することによって本発明の目的を達成することも可能である。また、酸化物系、酸窒化物系セラミックスを金型基体に用いることもできるが、放電加工を施すことができないため加工性が劣る。

さらに、BN 以外の窒化物膜を最表層として形成しても、BN 膜に近い効果が得られる。なお、BN に不純物以外の他の元素、たとえば Si、Al 等を加加すると、BN 膜の耐ヒートサイクル性が有効に改善されている。

上述したように、金型をセラミックスで構成することはガラス製光学素子のみならず、腐食性ガスを発生するプラスチック製光学素子の成形にも有効であることは言うまでもない。

## 〔発明の効果〕

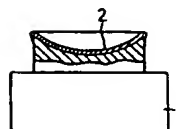
本発明の光学素子成形用型は、従来の金型に比較して特に高温使用条件下でも寿命が飛躍的に向上し、また表面粗さおよび離型性も格段に向上し

第 1 図



- 1 基体
- 2 SiC 膜
- 3 窒化物膜

第 2 図



第 3 図

